BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 4 Campinas, Outubro de 1944 N.º 10

IMPERIAL MYCOLOGICAL
4 SEP 1945
INSTITUTE

Sumário

Nota prévia sôbre um novo conjunto mecânico para terraceamento e trabalhos similares

J. Quintiliano A. Marques

Influência do tamanho do "tubérculo-semente" na produção do cará

A. Pais de Camargo
e
O. J. Boock

Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Est. de S. Paulo
Departamento da Produção Vegetal
CAIXA POSTAL, 28 — CAMPINAS
Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SUPERINTENDENTE: — Teodureto de Camargo

DIVISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISAS

Instituto Agronômico

DIRETOR: — F. Febeliano da Costa Filho

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA : — C. A. Krug.

Secção de Genética : — C. A. Krug, Constantino Fraga Júnior, Luiz Aristeu Nucci, Osvaldo da Silveira Neves, Álvaro Santos Costa, Luiz O. T. Mendes, Mário Vieira de Morais, Luiz Paolieri, Reinaldo Forster, Emílio B. Germek, Célio Novais Antunes.

Secção de Citologia : — A. J. Teixeira Mendes, Osvaldo Bacchi, Cândida Helena Teixeira Mendes.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas : — Alcides Carvalho.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA : — Sílvio Moreira.

Secção de Citricultura e Frutas Tropicais : — Sílvio Moreira, Otávio Galli, Otávio Bacchi, João Ferreira da Cunha, Carlos Roessing.

Secção de Olericultura e Floricultura : — Felisberto C. Camargo (chefe efetivo) Olímpio Toledo Prado (chefe substituto), H. P. Krug, Leocádio Sousa Camargo.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado : — J. Santos Neto, Orlando Rigitano.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TEXTEIS : — Ismar Ramos.

Secção de Algodão : — Ismar Ramos, Rui Miller Paiva, Valter Schimidt, Mário Decourt Homem de Melo, Valter Lazzarini, Edmur Seixas Martinelli,

Secção de Plantas Fibrosas : — J. M. de Aguirre Júnior, Clovis de Morais Piza,

SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA RURAL : — André Tosello.

Secção de Mecânica Agrícola : — André Tosello, Armando Foá, Fábio de Paula Machado, Lauro Ruppe.

Secção de Irrigação, Drenagem e Defesa Contra a Inundação : — Luiz Cerne, Nelson Fernandes, Rino Tosello, João B. Sigaud, Hernani Godói.

Secção de Conservação do Solo: — J. Quintiliano A. Marques.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — Paulo Cuba.

BRAGANTIA

Assinatura anual, Cr. $ 50,00 — Número avulso, do mês, Cr. $ 6,00.

Para agrônomos 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA – Caixa Postal, 28 CAMPINAS - Est. de São Paulo - BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRONÔMICO

Vol. 4 Campinas, Outubro de 1944 N.º 10

NOTA PRÉVIA SÔBRE UM NOVO CONJUNTO MECÂNICO PARA TERRACEAMENTO E TRABALHOS SIMILARES

J. Quintiliano A. Marques

INTRODUÇÃO

Com esta nota prévia trazemos à publicidade um novo tipo de equipamento por nós idealizado para construção de terraços, canais escoadouros, diques para irrigação, estradas rurais e trabalhos similares nas fazendas onde haja arado de disco reversível, apresentando, ao mesmo tempo, uma análise de suas caraterísticas mecânicas e econômicas, em face dos demais equipamentos em uso, no momento, para as mesmas finalidades.

Ao desenvolver qualquer tipo novo de máquina, os passos normais e lógicos a seguir na concretização da idéia original, sabemos bem, são, em primeiro lugar, uma minuciosa experimentação, com todos os modelos e os arranjos possíveis para estudar o funcionamento mecânico e fixar os detalhes de construção da máquina pròpriamente dita, e, em segundo lugar, um estudo econômico de seu uso, comparando o seu rendimento e as suas caraterísticas de trabalho com todos os tipos similares de equipamento, a fim de delimitar o seu campo de aplicação econômica.

No nosso caso, ainda não completamos com o rigor e a ponderação devida a comprovação e a concretização da idéia original, mas, apesar disso, mediante os animadores resultados obtidos na experimentação dos primeiros modelos, e, levando em consideração a carência de equipa-

mento adequado na maioria de nossas fazendas para realizar trabalhos urgentes, como são êsses da construção de canais escoadouros e de terraceamento, sentimo-nos encorajados para divulgá-la nesta nota prévia, na esperança de que ainda possa contribuir para alguns trabalhos a se realizarem antes do próximo período de plantio. Prosseguiremos, todavia, com a experimentação e a observação do equipamento em que procuramos concretizá-la, a fim de fixar definitivamente suas características mecânicas e econômicas.

A nossa idéia original, em resumo, foi adaptar uma lâmina de madeira a um arado de disco reversível de tração animal, de tal modo que se conseguisse reunir, com eficiência satisfatória e ao alcance do lavrador pouco abastado, as operações simultâneas de desagregação e transporte de terra em canais ou camalhões. Nela, a preocupação primordial foi a de apresentar ao lavrador um dispositivo simples e barato com o qual êle pudesse prontamente atender às necessidades urgentes de conservação de suas terras e mecanização de seus trabalhos sem necessitar adquirir novas máquinas.

Isso porque, ao procurar analisar as causas retardadoras da generalização, entre nossos lavradores, de certas práticas já tão sobejamente comprovadas e divulgadas pelos técnicos, como sejam a abertura de canais escoadouros, o terraceamento, a mecanização da construção de estradas internas da fazenda e dos diques para taboleiros de irrigação, chegamos à conclusão de que um dos mais sérios entraves é a carência de equipamento que, pelo seu baixo custo inicial ou pelo seu variado e importante campo de aplicação na fazenda, esteja ao alcance das bolsas menos afortunadas.

Num inquérito que realizamos nos Estados Unidos da América do Norte, entre os técnicos em construção de terraços (*), com efeito, verificamos que as máquinas mais comuns nas fazendas, isto é, os arados em geral, muito embora não sendo as mais eficientes, eram, entretanto, as de custo inicial mais baixo e, porisso mesmo, as mais populares dentre tôdas as usualmente empregadas para terraceamento; evidenciando

(*) Um Estudo da Construção e Manutenção de Terraços com Particular Referência aos Recentes Desenvolvimentos — Tese submetida à "Graduate Faculty of the Agricultural and Mechanical College of Texas" em preenchimento parcial dos requisitos para o título de "Master of Science" — Junho de 1941 — Publicada pela Escola Superior de Agricultura do Estado de Minas Gerais, em Viçosa.

muito claramente que, para um equipamento terraceador, convém mais poder executar vários outros trabalhos importantes da fazenda e ser ao mesmo tempo barato do que ser muito eficiente na execução de seu trabalho. E assim, se tal necessidade de equipamento acessível e de uso variado, para as fazendas individualmente, se verifica nos próprios Estados Unidos da América do Norte, com muito mais razão ela se dá aquí em nosso país, onde a indústria de maquinaria agrícola é apenas incipiente, e onde a mecanização da lavoura é muito menos generalizada.

O nosso dispositivo, é certo, não irá atender às necessidades de todos os lavradores brasileiros, como seria o ideal, uma vez que nem todos podem ou devem ter o arado de disco reversível sôbre o qual êle se fundamenta, mas, constituirá, pelo menos, uma contribuição, ainda que pequena, para a solução dos magnos problemas de conservação de nosso solo e de mecanização de nossa agricultura.

Muitos têm sido os tipos de equipamento idealizados e construídos para trabalhos de escavação de canais e de elevação de camalhões, e, para melhor situar e caraterizar o tipo por nós idealizado no conjunto dos demais, procuraremos, a seguir, compará-lo ligeiramente com os principais tipos em uso.

COMPARAÇÃO COM OS TIPOS DE EQUIPAMENTO SIMILARES

Analisando os trabalhos de escavação de canais e de elevação de camalhões, pode-se distinguir nìtidamente duas operações, uma de escavação e desagregação da terra consolidada e outra de deslocamento ou transporte da terra sôlta, operações essas que são executadas das maneiras as mais variadas, pelos diversos tipos de equipamento que têm sido empregados para tais trabalhos.

Poderemos, portanto, de acôrdo com a maneira de associar as operações de desagregação e transporte da terra, classificar os principais tipos de equipamento usados para escavação de canais e elevação de camalhões nas fazendas. Na chave seguinte procuramos organizar essa classificação, incluindo em destaque o novo tipo de equipamento.

- Desagregação e transporte numa única máquina
  - Desagregação e transporte simultâneos num único órgão de trabalho
    - Continuadamente
      - Lâminas de aço
        - Dragas em "V" de aço
        - Terraceadores
        - Niveladoras de estrada
        - Autopatrulhas
      - Arados
        - Disco
        - Aiveca
    - Descontinuadamente
      - Máquinas de terraplenagem
        - Pá de cavalo
        - Pá de rodas
        - Pá rotativa (Fresno)
        - Empurrador (Bulldozer)
  - Desagregação e transporte em dois órgãos distintos de trabalho
    - Arado redemoinho
    - Escavadora de elevação
    - **Arado de disco reversível com lâmina suplementar**
- Desagregação e transporte em duas máquinas isoladas
  - "Triângulo", "plaininha", ou draga em "V" de madeira em combinação com arado ou escarificador
  - Draga em "V" truncada em combinação com arado para construção de diques de irrigação

Situado, assim, o novo dispositivo no conjunto dos equipamentos usualmente empregados para construção de terraços, diques, canais escoadouros, estradas rurais, etc., vejamos, a seguir, ligeiramente, as vantagens que oferece sôbre cada um dos principais tipos ou grupos especificados, na mesma ordem em que figuram na chave.

Com relação aos equipamentos de **lâmina de aço** em geral, exemplificados pelo terraceador, pela niveladora de estrada e pela autopatrulha das figuras 1,2 e 3, respectivamente, a principal vantagem do novo tipo de equipamento é, segundo já tornamos claro na introdução desta nota, o fato de ser relativamente barato e de poder ser usado também para as importantíssimas operações de aradura e de enterrio de matéria orgânica na fazenda. Os equipamentos de lâmina de aço, embora sendo mais eficientes para os serviços de movimento de terra em geral, são, entretanto, caros, e de uso muito limitado para o nosso fazendeiro isoladamente, razão por que seu emprêgo é vantajoso apenas nos casos de companhias particulares especializadas e que executem tarefas por empreitada, de organizações cooperativas de lavradores, de empréstimo por agências governamentais federais, estaduais ou municipais, e, eventualmente, de grandes fazendas onde haja muito serviço de movimento de terra.

Est. I

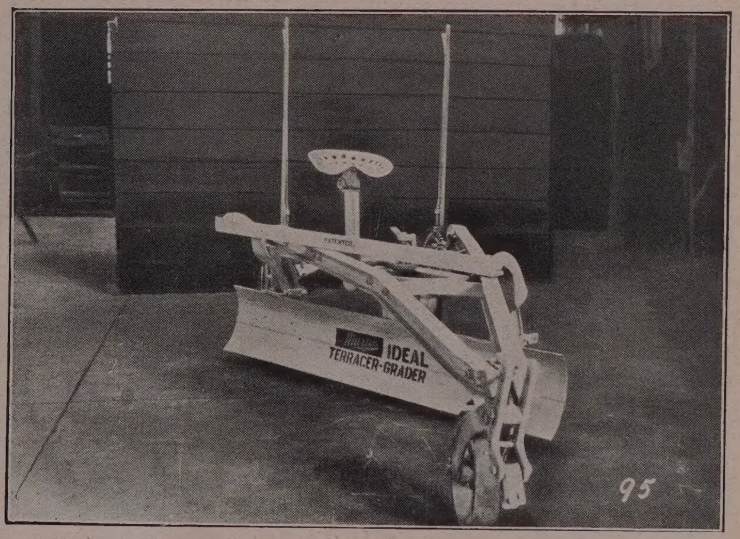

Fig. 1 — Terraceador leve para tração animal ou mecânica. Observe-se a forma recurvada da lâmina de aço que permite desagregar e transportar a terra simultâneamente em tôda sua extensão. (Cortesia de Owensboro Ditcher Grader Co., EE. UU.)

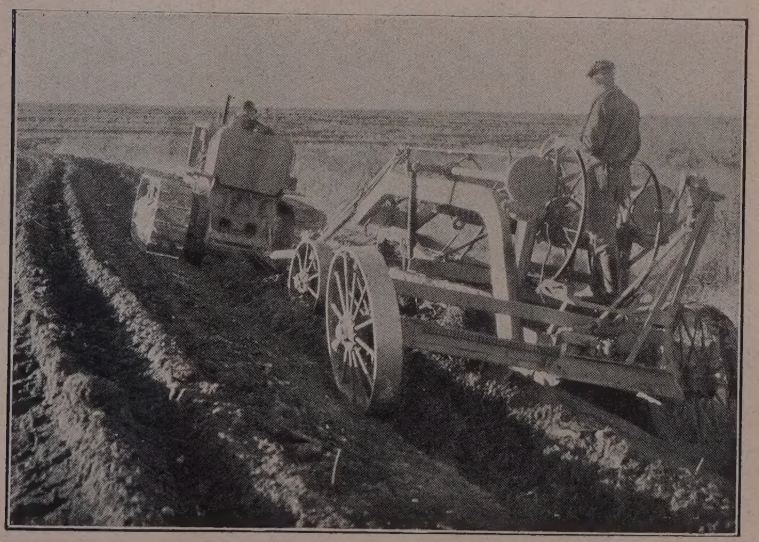

Fig. 2 — Niveladora de estrada pesada construindo um terraço de base larga. (Cortesia de Caterpillar Tractor Co., EE. UU.)

Est. II

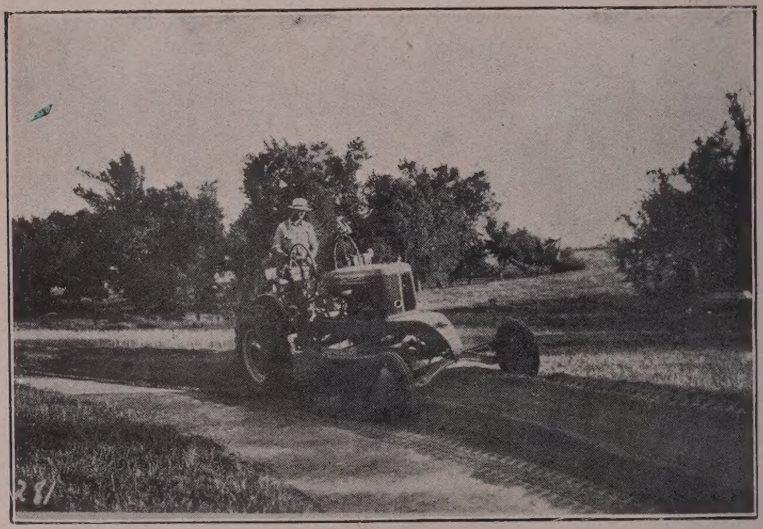

Fig. 3 — Autopatrulha construindo um terraço de base larga. (Cortesia de Allis-Chalmers Mfg. Co., EE. UU.)

Fig. 4 — Arado de três discos construindo um terraço de base larga. (Cortesia de Allis-Chalmers Mfg. Co., EE. UU.)

Est. III

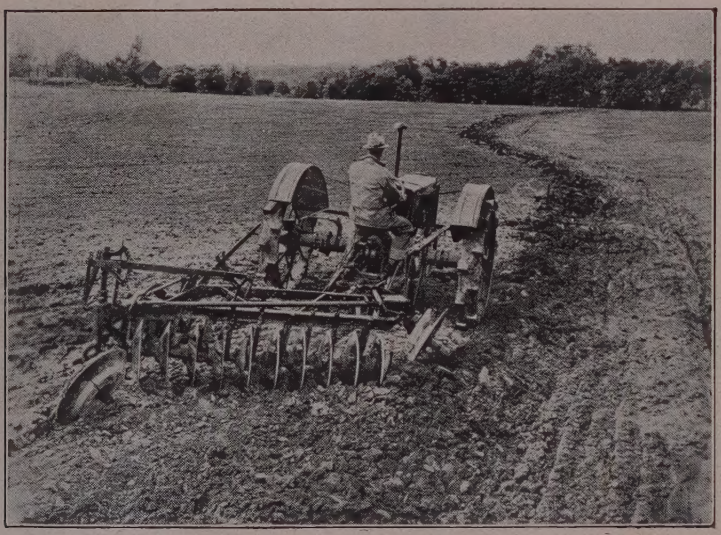

Fig. 5 — Arado de discos tipo grade construindo um terraço de base larga. (Cortesia de J. I. Case Co., EE. UU.)

Fig. 6 — Pá de cavalo construindo um terraço de base larga. (Cortesia de Mr. Staton McIver, Salisbury, N. C., EE. UU.)

Est. IV

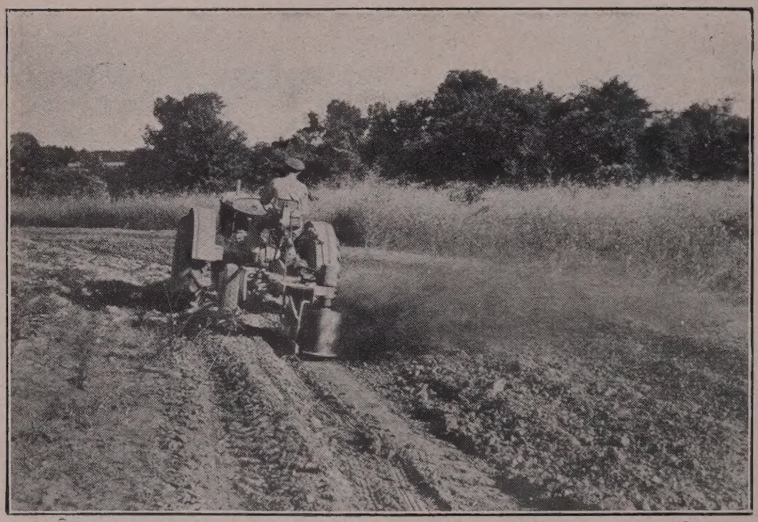

Fig. 7 — Arado redemoinho construindo um terraço de base larga. A terra é desagregada por uma aiveca e atirada por uma lâmina helicoidal rotativa girando a grande velocidade. (Cortesia de Allis-Chalmers Mfg. Co., EE.UU.)

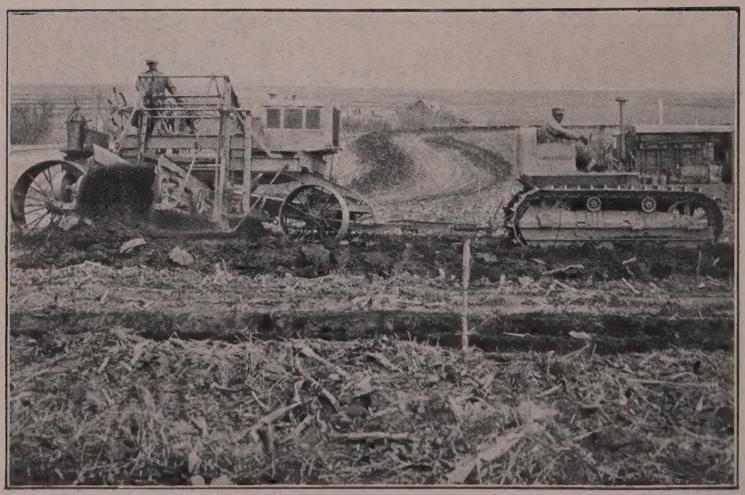

Fig. 8 — Niveladora de elevação construindo um terraço de base larga. A terra é desagregada por um disco, do mesmo modo que no novo tipo de equipamento, mas é transportada por uma esteira sem fim que acarreta grande complexidade ao conjunto. (Cortesia de Caterpillar Tractor Co., EE. UU.)

Sôbre os **arados** de disco ou de aiveca usados isoladamente e sem lâminas suplementares, conforme o arado de disco de tração mecânica e o arado de disco tipo grade, ilustrados nas figuras 4 e 5, respectivamente, o novo conjunto leva a grande vantagem de ser mais eficiente no deslocamento da terra e de poder elevar a terra a uma maior altura, especialmente em camalhões estreitos como é o caso de diques para irrigação ou de cordões de terra em contôrno para contrôle de erosão.

Sôbre as **máquinas de terraplenagem** em geral, exemplificadas pela pá de cavalo, ilustrada na figura 6, o novo tipo de equipamento leva vantagem pelo fato de deslocar a terra continuadamente e sem interregnos improdutivos, a não ser, naturalmente, nos extremos do canal ou do camalhão em construção. Com relação a algumas máquinas de terraplenagem mais pesadas e complexas que a pá de cavalo comum, ainda apresenta a grande vantagem da maior variedade e intensidade de uso na fazenda.

E agora, vêm os dois tipos de equipamento que, pelo princípio mecânico de seu funcionamento, mais se aproximam dêsse por nós idealizado. São êles o **arado redemoinho,** ilustrado na figura 7, e a **escavadora de elevação,** ilustrada na figura 8, executando ambos as operações de desagregação e de transporte da terra em dois órgãos de trabalho distintos de uma mesma máquina, tal como o novo tipo de equipamento.

No primeiro, a terra é desagregada por uma aiveca curta e em seguida atirada a uma certa distância por meio de uma lâmina helicoidal rotativa acionada a grande velocidade por um eixo que vem do trator.

No segundo, a terra é desagregada por um disco rotativo cortante, do tipo usado em arados, e em seguida transportada por uma esteira sem fim, acionada por um motor próprio, até o tôpo do camalhão ou bôrdo do canal em construção.

No caso do novo dispositivo adicionado ao arado de disco, a terra é desagregada também por um disco, do mesmo modo que na escavadora de elevação, e, em seguida, transportada por uma lâmina de madeira para a crista do camalhão ou para os bordos do canal em construção.

O simples fato de as operações de desagregação e transporte da terra se efetuarem em dois órgãos distintos de trabalho constitue uma vantagem do novo conjunto sôbre os demais tipos de equipamento onde o trabalho se faz em um único órgão, uma vez que a simples especialização de funções implica uma maior perfeição de trabalho executado. Aliás, tal arranjo acompanha exatamente a tendência moderna do aperfeiçoamento de equipamentos terraceadores, representada pelo

arado redemoinho e pela escavadora de elevação, que foram os últimos tipos desenvolvidos antes do aquí apresentado.

Conforme se pode perceber pelas próprias figuras 7 e 8, referidas, o novo tipo de equipamento, do ponto de vista mecânico, apresenta sôbre o arado redemoinho e sôbre a escavadora de elevação as grandes vantagens da reversibilidade, de uma maior simplicidade e, sobretudo, de uma robustez e maleabilidade mais condizentes com as nossas adversas condições de topografia. Além disso, do ponto de vista econômico, apresenta as grandes vantagens de um custo inicial mais baixo e, especialmente, de uma maior variedade e intensidade de uso na fazenda.

Finalmente, vêm os tipos de equipamento que executam as operações de desagregação e transporte da terra em duas máquinas distintas usadas consecutivamente, ou sejam, as chamadas "plaininhas", "triângulos", ou **dragas em "V" de madeira,** em combinação com arados ou escarificadores. Para a construção de terraços, estradas rurais, ou canais escoadouros, são usadas dragas com o vértice do "V" para frente, conforme ilustra a figura 9, e, para a construção de diques de irrigação ou outros cordões estreitos de terra, são usadas dragas "truncadas" ou com o vértice do "V" para trás e aberto para deixar passar o camalhão de terra.

Essas dragas em "V" de madeira podem ser consideradas como sendo modalidades simplificadas dos equipamentos de lâmina de aço, de que já tratamos inicialmente, diferindo dêles essencialmente pelo fato de não possuirem gume cortante nos bordos da lâmina nem superfície recurvada e altamente polida, respectivamente para executar também a operação de desagregação e para facilitar a operação de transporte da terra. Dessa forma, além de seu trabalho restringir-se quase que exclusivamente à operação de transporte da terra, tornando, na maioria das condições de solo, imprescindível o concurso alternado de um arado ou de um escarificador para desagregar a terra a ser transportada, tal como ilustra a figura 10, é, em comparação com os equipamentos de lâmina de aço, muito mais pesada para tração.

O novo tipo de equipamento, em comparação com as dragas em "V" de madeira combinadas com arado ou escarificador, além da vantagem de funcionar como uma única máquina, o que por si só representa uma diminuição do número de operários e um melhor aproveitamento do trabalho dos animais, apresenta ainda as vantagens de ser, por suas caraterísticas mecânicas especiais, mais leve para tração e mais maleável em ajustamentos. A razão do seu menor pêso para tração

Est. V

Fig. 9 — Draga em "V" de madeira iniciando a construção de um terraço de base larga, Fazenda Vista Alegre, Descalvado, S. P. (Foto do autor).

Fig. 10 — Draga em "V" de madeira em combinação com um arado de aiveca reversível em trabalho de terraceamento. Observe-se o número de animais e de pessoal necessário. Fazenda Vista Alegre, Descalvado, S. P. (Foto do autor.)

Est. VI

Fig. 11 — Um arado de disco reversível tipo "Chattanooga" sendo usado para trabalho de aradura, em terra massapé de declive suave. Escola Superior de Agricultura. Viçosa, M. G. (Foto do autor.)

é o fato de a desagregação da terra se operar pela ação cortante de um órgão que se desloca com atrito de rolamento.

E agora, que evidenciamos tôdas as vantagens do novo dispositivo, com relação aos demais tipos de equipamento, cumpre relembrar que a sua aplicação se restringe àquelas fazendas onde houver o arado de disco reversível, e que a percentagem de tais fazendas no território brasileiro é relativamente pequena, não só devido ao mais elevado custo inicial do arado de disco, em comparação com os arados de aiveca de tração animal, como também devido ao fato de o arado de disco ser menos adaptado que os arados de aiveca para os solos leves e arenosos e para os declives muito íngremes (além de cêrca de 25%). O arado de disco, entretanto, é melhor adaptado que os arados de aiveca, para os terrenos planos ou moderadamente inclinados, de natureza argilosa, pesada ou liguenta, tais como a quase totalidade das terras roxas e uma grande parte das terras massapé, salmourão e corumbataí, e é também especialmente recomendado quando se deseja um fácil e completo enterrio de adubos verdes ou restos de cultura. Na figura 11 pode-se ver um arado de disco reversível puxado a burros em trabalho de aração de um terreno massapé em declive moderado.

Uma outra desvantagem ainda do novo tipo de equipamento é o fato de a lâmina ter que ser desligada e novamente ligada ao arado em cada reversão, operações essas que tomam um certo tempo e exigem um pouco mais de trabalho dos operadores.

DESCRIÇÃO DO NÔVO DISPOSITIVO E DOS PRINCÍPIOS EM QUE SE BASEIA SUA CONSTRUÇÃO

O equipamento em questão é, consoante já tivemos oportunidade de dizer, constituído por uma lâmina suplementar que se adiciona a um arado de disco reversível, numa maneira tal que a terra desagregada pelo disco é arrastada pela lâmina para a crista de um camalhão ou para os bordos de um canal.

Uma vez que o **arado de disco reversível** não constitue novidade alguma, a sua descrição aquí é desnecessária, muito embora êle forme a parte principal do novo tipo de equipamento. Descreveremos apenas as adaptações suplementares que, juntamente com êle, integram o novo conjunto.

Destas adaptações suplementares, a peça principal, e aquela que constitue o "pivot" e a razão de ser de tôdas as demais, é o **suplemento**

de madeira, destinado a executar a operação de transporte da terra, e exemplificado pelo projeto ilustrado na figura 12.

Êsse suplemento é constituído de pranchões de madeira resistente (cabreúva, faveiro, ipê, etc.), com cêrca de 4 centímetros de espessura, reforçados com guarnições de cantoneiras, ou chapas de ferro nos bordos sujeitos ao atrito com a superfície do terreno.

A um pranchão maior, de forma ligeiramente despontada, que constitue a lâmina pròpriamente dita, liga-se, a uma distância determinada pela posição das rodas do arado e por meio de parafusos, de um tirante e de escoras de madeira, um pranchão curto que constitue como que uma **cauda** da lâmina, funcionando ao mesmo tempo como uma escora para manter o devido ângulo de encôsto da face anterior da lâmina, e como uma tesoura de travamento e reforço da lâmina para distribuir melhor a carga sôbre tôda sua extensão.

Uma pequena tábua, colocada de cada lado da lâmina sôbre as escoras de travamento da cauda, oferece um **piso** para o operador que, nos casos de talude suave, vai sôbre o suplemento, emprestando-lhe seu pêso e controlando a inclinação de sua face anterior sôbre a superfície do terreno, com o fim de regular o transporte de um volume maior ou menor de terra.

Para deslocar o cordão de terra a uma maior distância, e para fazer o acabamento do serviço, alisando o talude do camalhão ou o fundo do canal, pode-se adicionar ainda à extremidade da lâmina pròpriamente dita, uma **extensão** de comprimento variável, constituída também por um pranchão despontado, de madeira, devidamente reforçado com cantoneiras, e convenientemente solidarizada ao suplemento principal com auxílio de uma ou duas alças metálicas e de um pino, numa forma tal que possa ser colocada e retirada com rapidez e facilidade.

Na face posterior do pranchão principal, numa posição fronteiriça à alça do suporte que se coloca na armação do arado, conforme veremos em seguida, adapta-se uma alça de chapa grossa para receber de ambos os lados um **pega-mão** destinado a dar mais confôrto e segurança ao operador que vai sôbre o suplemento. Fixando a referida alça de chapa ao pranchão há, do lado da junção da cauda, à guisa de parafuso de fixação, um gancho destinado a prender a **corrente de suspensão.** Essa corrente destina-se a ligar, com um comprimento ajustável à vontade do operador, o suplemento ao suporte da armação, de uma maneira tal que se permita a formação de taludes abruptos. Quando a corrente de suspensão é usada, o operador, ao invés de ir com todo o seu pêso

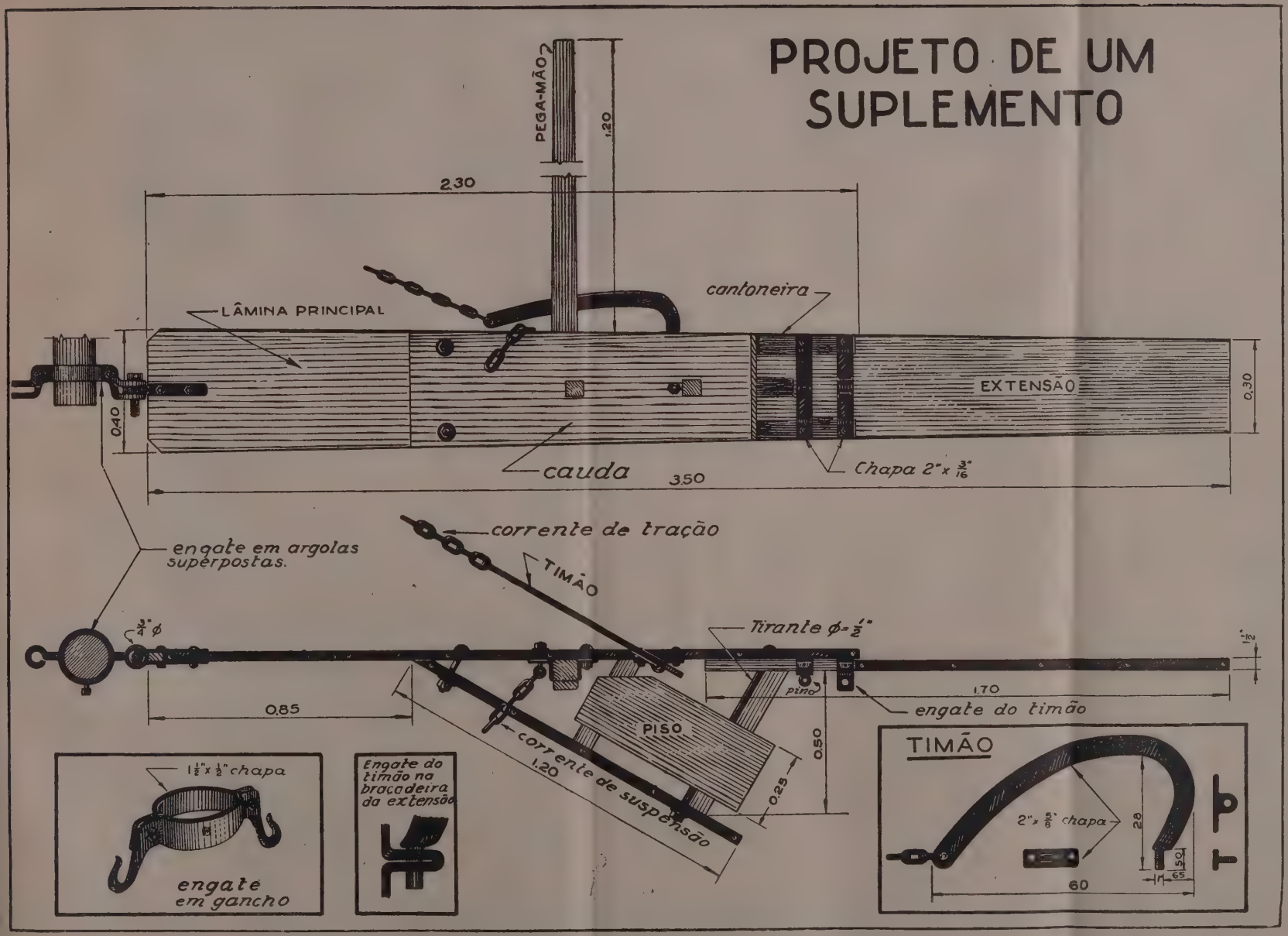

Fig. 12 — Projeto de um suplemento munido de extensão da lâmina.

sôbre o suplemento, vai apoiando-se em parte ou totalmente sôbre o arado, controlando daí, com o auxílio do pega-mão sòmente, ou também com o auxílio de um pé apoiado sôbre a cauda, o ângulo de encôsto da lâmina e, conseqüentemente, o volume de terra transportado.

O suplemento é adaptado ao arado por meio de alguns ganchos e correntes numa forma tal que, não sòmente possa ser rápida e fàcilmente retirado e novamente colocado na ocasião de se fazer a reversão do sentido de deslocamento, como também possibilite ajustamentos de suas inclinações sôbre a direção de deslocamento e sôbre a superfície do terreno.

Ao adaptar-se o suplemento ao arado, procura-se, outrossim, fazer com que a lâmina, pròpriamente dita, fique aproximadamente paralela ao plano de base da calote esférica do disco, a que vulgarmente se denomina "prato" do disco, de tal maneira que a terra, ao ser escavada e atirada lateralmente pelo disco, sem transição em sua direção de tombamento, passe suavemente a ser arrastada pela lâmina.

Com tais objetivos em vista é que se liga o suplemento ao arado por meio de uma alça adaptada em sua extremidade anterior a um **engate** ajustado por trás e o mais próximo possível do disco, na altura aproximada de seu centro. Êsse engate é feito com dois pedaços de ferro chato, recurvados na sua parte média em forma de cinta para abraçar o suporte do mancal do disco, em tôrno do qual se prendem com dois parafusos e um pino, e recurvados em ambas as extremidades em forma de **gancho aberto,** ou, em forma de duas **argolas superpostas,** atravessadas por um pino para receber a alça da extremidade do suplemento. Em caso de gancho, a sua abertura deverá ser feita para cima e para frente, numa forma tal que a alça do suplemento possa entrar e sair com facilidade na ocasião da reversão, sem, contudo, poder escapar quando o equipamento estiver deslocando terra. O sistema de gancho proporciona uma ligação mais expedita, mas, em compensação, menos estável do que a do sistema de argolas superpostas.

Além dêsse engate adaptado ao suporte do mancal do disco e por meio do qual o suplemento se liga diretamente ao arado, há uma segunda peça intermediária de ligação do suplemento ao arado. Essa é a **corrente de tração,** a qual se liga por uma de suas extremidades, que é munida de uma barra de ferro recurvada em forma de "pescoço de cisne", tal como um pequeno **timão,** à face posterior da lâmina principal, e, por um dos elos da outra extremidade, determinado de acôrdo com a inclinação que se queira dar à lâmina, a um gancho pendente de uma das alças

do suporte que se adapta à armação do arado. O ponto de apôio do pequeno timão da corrente de tração por trás da lâmina se faz sôbre uma pequena argola, adaptada sôbre o eixo da lâmina numa posição tal que o centro de gravidade do suplemento, em condições normais de trabalho, caia entre êle e o engate do mancal do disco. Prevendo o emprêgo da extensão, adaptam-se, portanto, duas argolas para receber o pequeno timão da corrente de tração. A argola, que deverá receber o timão em caso da extensão da lâmina ser usada, poderá ser adaptada sôbre a própria alça destinada a suportar a extensão. A curvatura e o comprimento do pequeno timão deverão ser tais que evitem a possibilidade de embuchamento com restos de cultura e torrões.

Uma terceira peça de ligação do suplemento ao arado é, finalmente, nos casos em que se deseja a elevação da terra em um talude abrupto, a corrente de suspensão a que já nos referimos linhas atrás, a qual, do mesmo modo que a corrente de tração, além de ser uma peça de ligação, é também uma peça de regulação da inclinação da lâmina.

Completando a ligação do suplemento ao arado, tanto no caso da corrente de tração como no da corrente de suspensão, há, como já dissemos, o **suporte** ou os suportes adaptados à armação do arado. Êsse suporte ou suportes, com alça para cada lado, são construídos e presos à armação do arado numa forma tal que, além de poder resistir a grandes esforços, tenham as alças na posição mais adequada para o engate do suplemento sem interferir sôbre o funcionamento dos órgãos de trabalho e regulação do arado. As alças, suportando um gancho, deverão ficar sôbre a roda e o mais afastado possível da armação, numa altura tal que, além de não interferirem com a regulação de profundidade do disco, fiquem aproximadamente sôbre a reta que une o centro de resistência mais freqüente da lâmina ao ponto de aplicação da fôrça de tração na canga dos bois ou na coalheira dos burros. Êste último cuidado é importante para assegurar a distribuição equitativa dos esforços verticais que se exercem sôbre os mancais das rodas anterior e posterior quando o conjunto estiver em trabalho, pois, colocando as alças muito acima da referida reta, ao procurar evitar a interferência com a regulação de profundidade do disco, o mancal da roda dianteira será muito sobrecarregado.

Nos arados de disco reversível de armação alta, com a barra principal de ligação das duas rodas por cima do disco, como, por exemplo, o "John Deere" N.º 5, empregam-se dois suportes, um em cada extremidade da referida barra principal. Nos arados de armação baixa, com

Est. VIII

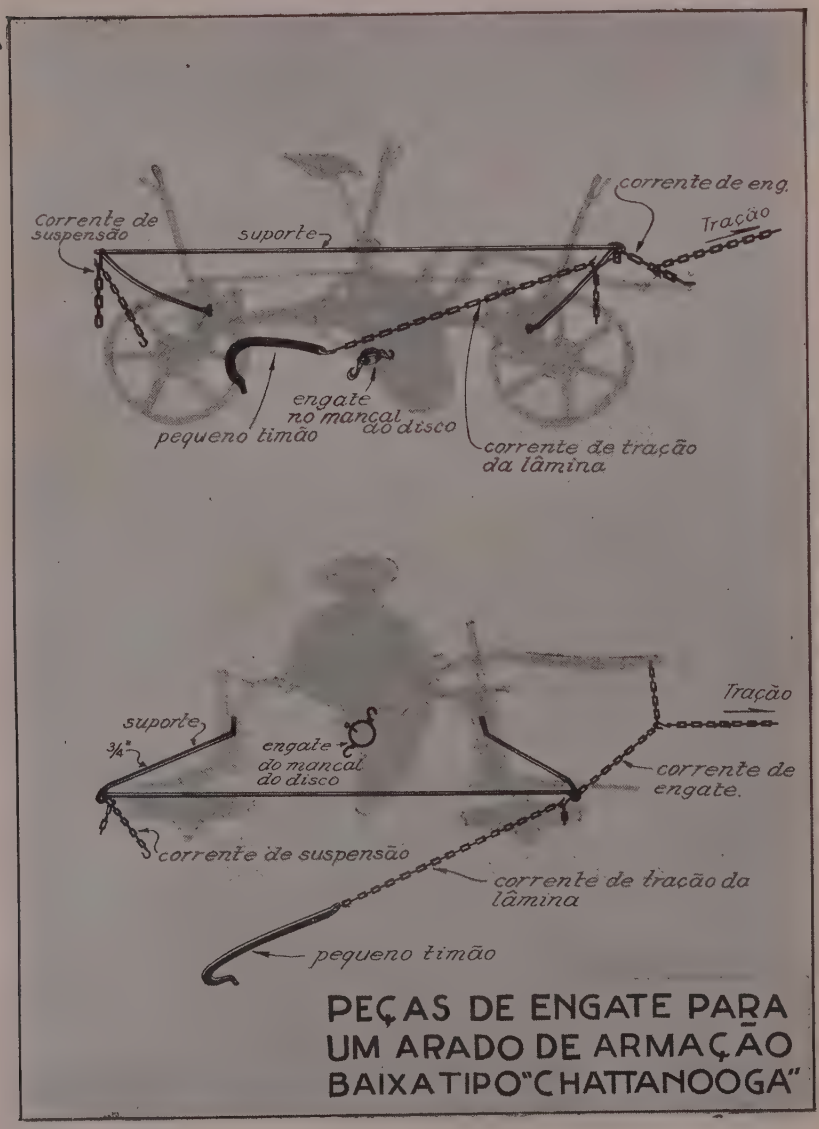

Fig. 13 — Peças de engate e suporte do suplemento sôbre um arado de disco reversível de armação baixa.

Est. IX

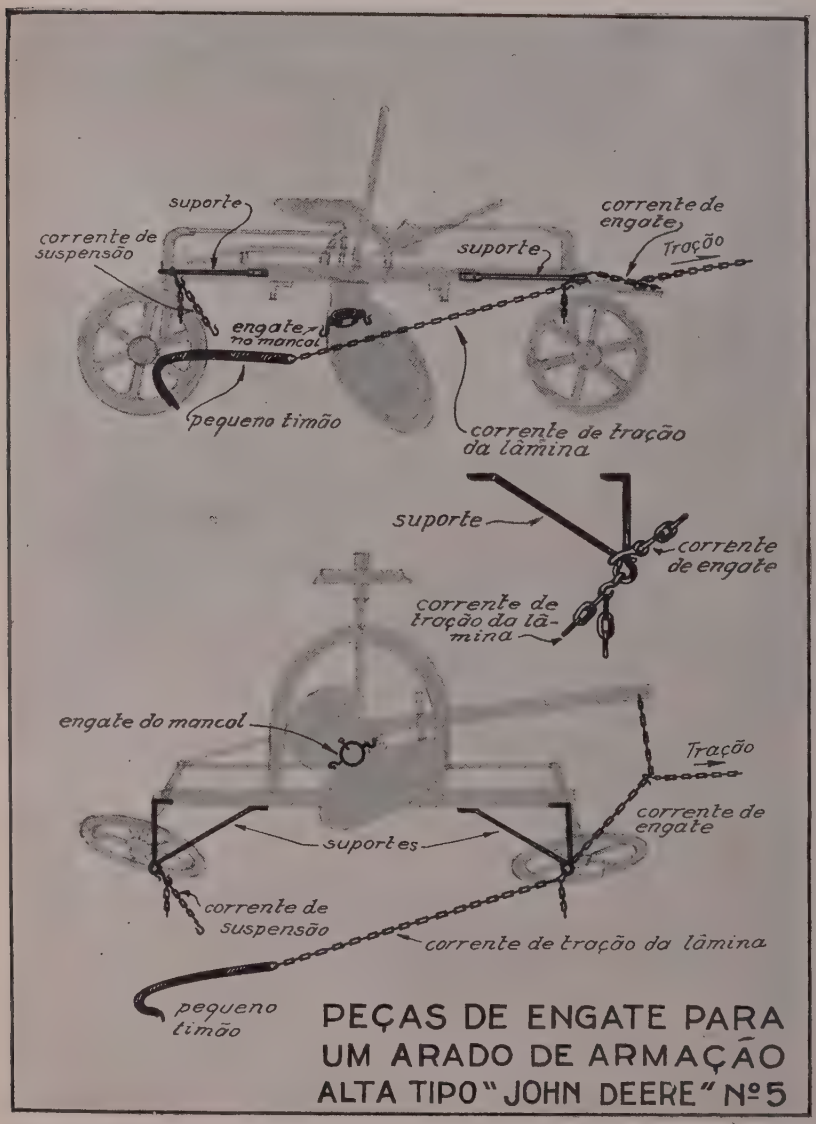

Fig. 14 — Peças de engate e suporte do suplemento sôbre um arado de disco reversível de armação alta.

Est. X

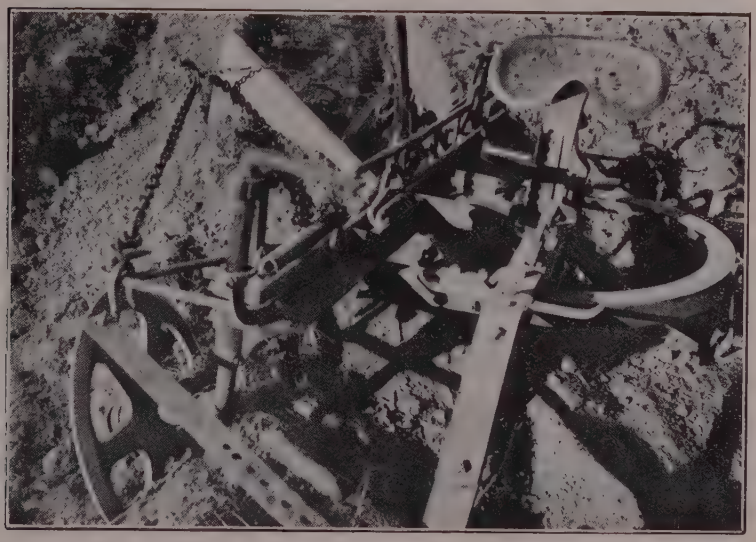

Fig. 15 — Vista de frente do primeiro modêlo construindo um camalhão de base estreita e talude abrupto. (Foto do autor.)

Fig. 16 — Vista de frente do segundo modêlo construindo um camalhão de base larga e talude suave. (Foto do autor.)

Est. XI

Fig. 17 — Vista de trás do primeiro modêlo construindo um camalhão de base estreita e talude abrupto. (Foto do autor.)

Fig. 18 — Vista de trás do conjunto dando a última passada para acabamento de um dique para irrigação. (Foto do autor.)

a barra principal de ligação das duas rodas ao lado do disco, como, por exemplo, o "Chattanooga", emprega-se um único suporte prêso por suas extremidades nos extremos da referida barra principal e recurvado convenientemente para não impedir o funcionamento das alavancas de regulação de profundidade que envolve em sua abertura. Êste suporte poderá ser construído com um varão reforçado de ferro em uma única peça, ou, com duas peças reforçadas de ferro (ferro chato, trilho de vagonetas, etc.), apenas nas duas porções simétricas de sua extremidade, à guisa de prolongamento da armação do arado, travadas e escoradas por uma terceira peça mais leve, de ferro ou de madeira, à guisa de tirante ou de travessão.

Uma terceira finalidade do suporte fixado na armação do arado, além dessas de suportar as correntes de tração e de suspensão, é a de suportar a **corrente de engate.** Essa corrente liga-se pelo elo de uma das extremidades à ponta do timão do arado e por um gancho da outra extremidade à alça do suporte, envolvendo-a na altura de seu estrangulamento. A sua finalidade é permitir o contrôle da tração lateral acarretada pela sobrecarga lateral adicionada ao arado. Êsse contrôle se faz engatando o gancho da corrente que vem da canga dos bois, ou o gancho do balancim que une os burros, mais para o lado do disco ou mais para o lado da lâmina num dos seus elos. A posição do engate nessa corrente, afetando destarte a inclinação do conjunto, ainda oferece uma possibilidade de regulação da inclinação da lâmina sôbre a direção de deslocamento do equipamento.

E, assim, procuramos fazer uma descrição do novo dispositivo, não especificando propositadamente dimensões ou detalhes de construção a fim de que a mesma possa servir para os vários tipos de arado de disco reversível que possam existir. Os nossos primeiros modelos experimentais foram feitos com um arado de disco reversível do tipo "John Deere" N.º 5.

AJUSTAMENTOS E REGULAÇÕES DO NOVO TIPO DE EQUIPAMENTO

O novo dispositivo suplementar do arado de disco reversível que acabamos de descrever permite, como já temos visto, a execução de diferentes modalidades de trabalho de deslocamento da terra, dependendo ùnicamente da maneira como é ajustado ao arado e regulado em suas peças de engate.

Vejamos então, a seguir, quais são os possíveis ajustamentos e regulações do novo conjunto, especificando ao mesmo tempo as modalidades de trabalho executadas:

1) — **Aprofundamento do disco**

A regulação do aprofundamento do disco, que se faz baixando ou suspendendo, por meio de alavancas especiais, a armação do arado sôbre as rodas dianteira e traseira isolada ou conjuntamente, afeta não sòmente a quantidade de terra desagregada para transporte como também a inclinação da lâmina no plano vertical. Quando já há bastante terra desagregada para transporte, ou quando não há necessidade de um talude muito inclinado, o aprofundamento do disco deve ser pequeno. Para que o disco possa aprofundar-se bastante, é necessário que o operador descanse o seu pêso próximo do disco, ou que alivie mesmo a lâmina de pêso, suspendendo-a, além disso, pela corrente de suspensão, a fim de que o seu bôrdo inferior não interfira com o aprofundamento do disco.

2) — **Direção das rodas**

A regulação da inclinação das rodas dianteira e traseira sôbre a direção do deslocamento, que se faz por meio de uma alavanca do arado, atuando diretamente sôbre a direção do conjunto, afeta conseqüentemente a inclinação da lâmina sôbre a direção do deslocamento, inclinação esta de que depende não sòmente a quantidade de terra arrastada como a distância de arrastamento do cordão de terra.

3) — **Contrôle da tração lateral**

O contrôle da tração lateral do conjunto, isto é, o equilíbrio da distribuição de cargas entre o arado e o suplemento se faz pela posição conveniente do ponto de engate da fôrça de tração, ou, seja, da corrente dos bois ou do balancim dos burros, na corrente de engate. O ponto mais conveniente de engate sôbre essa corrente é, pois, função de tôdas as demais regulações que de algum modo afetam a distribuição de cargas no conjunto, e é determinado por tentativas durante o funcionamento do equipamento.

4) — **Comprimento da corrente de tração do suplemento**

O comprimento da corrente de tração do suplemento afeta, diretamente, a inclinação da lâmina sôbre a direção do deslocamento, e, conseqüentemente, a quantidade de terra removida e a largura da faixa

Est. XII

Fig. 19 — Vista posterior do conjunto em funcionamento ao dar a 1.ª passada para a construção de um dique para irrigação. (Foto do autor.)

Fig. 20 — Vista lateral do conjunto em funcionamento ao dar a 1.ª passada para a construção de um terraço de base larga. (Foto do autor.)

Est. XIII

Fig. 21 — Vista posterior do conjunto em funcionamento ao dar a 4.ª passada para a construção de um terraço de base larga. (Foto do autor.)

Fig. 22 — Vista posterior do conjunto em funcionamento ao (dar a 10.ª passada para a construção de um terraço de base larga. Foto do autor.)

trabalhada. Os seus limites de regulação são, no ângulo mínimo, a roda traseira do arado sôbre a qual o suplemento não deverá apoiar-se, e, no ângulo máximo, o ponto em que o deslocamento lateral da terra fôr muito lento e pesado para a tração disponível. Essa regulação é feita mudando o elo que se encaixa no gancho do suporte adaptado à armação do arado.

5) — **Emprêgo e ajuste da corrente de suspensão**

Quando se deseja um talude com inclinação forte, emprega-se, como já vimos anteriormente, a corrente de suspensão, a qual, ligada com um comprimento maior ou menor, regula a inclinação da lâmina no plano vertical.

Ao ser empregada essa corrente de suspensão, o objetivo, em geral, é a formação de taludes curtos e abruptos, razão por que se dispensa o uso não sòmente da extensão da lâmina, como também de qualquer pêso adicional sôbre o suplemento. Essa regulação é feita, também, mudando o elo que se encaixa no gancho do suporte adaptado à armação do arado.

6) — **Ângulo de encôsto da face da lâmina**

A regulação do ângulo de encôsto da face anterior da lâmina, isto é, do ângulo que o plano da face faz com a horizontal, afeta, como já temos visto, não sòmente a quantidade de terra transportada como também a facilidade com que êsse transporte é feito. A regulação dêsse ângulo é feita com o auxílio das alavancas formadas pela cauda e pelo pega-mão, sôbre as quais o operador faz descansar o pêso de seu corpo durante o funcionamento do conjunto. O ângulo de encôsto deverá ser tal que permita a formação de um perfeito "rôlo" de terra, isto é, deverá fazer com que a terra caia para frente e para o lado continuadamente sem se acumular de encontro à lâmina.

7) — **Comprimento da lâmina**

Com o auxílio da extensão suplementar, o comprimento da lâmina pode ser ajustado para diferentes larguras de talude. Pode-se fazer mesmo extensões de diferentes comprimentos para atender às diferentes larguras de terraços, canais escoadouros e estradas rurais que se tiver de construir. Para extensões muito compridas pode ser necessário adicionar uma escora suplementar que se apoie sôbre a extremidade da cauda.

8) — **Reversão do conjunto**

Essa reversão é feita quando se deseja construir o camalhão ou o canal por um lado só. É importante, portanto, na construção de terraços ou de estradas em terrenos de topografia um pouco acidentada.

Ao fazer a reversão, o primeiro passo, antes mesmo de parar o conjunto, é diminuir o aprofundamento do disco. A segunda medida é desengatar o suplemento do arado em todos os seus engates. A única corrente que fica presa ao arado, por ocasião da reversão, é a do engate, a qual assim mesmo é sôlta no seu gancho extremo que abarca o estrangulamento do suporte, continuando ligada apenas na ponta do timão. Completada a reversão do arado, o suplemento, depois de retirado o pega-mão e após ter sido o pequeno timão convenientemente revirado, será novamente engatado ao arado e completado com suas peças removíveis. Para retirar e tornar a colocar o suplemento no arado, o operador poderá ser auxiliado pelo condutor dos animais.

ALGUMAS INDICAÇÕES PARA O EMPRÊGO DO NOVO TIPO DE EQUIPAMENTO

O novo tipo de equipamento pode ser operado apenas por um homem, além do outro ou dos outros dois que são necessários para conduzir os animais.

Em caso de bois, dependendo naturalmente de seu adestramento, além do operador, que vai controlando o suplemento adicionado ao arado, e da criança que vai na frente guiando os animais, pode ser necessário também um condutor de animais. Êste irá andando ao lado dos animais, subindo no arado quando êste exigir alguma regulação, ou deixando mesmo que tôdas as regulações sejam feitas pelo operador do suplemento, o qual, se necessário, mandará parar os animais.

Em caso de burros ou cavalos, além do operador do suplemento, há necessidade apenas de um outro homem que irá sentado na boléia do arado como condutor dos animais e operador do arado.

O número de animais depende, naturalmente, do tipo de serviço a ser feito, das caraterísticas do solo e da capacidade de tração dos animais. Êsse número poderá ser 4,6 ou, muito excepcionalmente, 8.

Experimentando os nossos primeiros modelos, em terra massapé bastante sêca, empregamos 4 bois para construir diques de irrigação e 6 bois para construir terraços de base larga.

Est. XIV

Fig. 23 — Vista de conjunto sendo tracionado por 4 bois em trabalho de construção de um dique para irrigação. (Foto do autor.)

Fig. 24 — Vista do conjunto sendo tracionado por 6 bois em trabalho de construção de um terraço de base larga. (Foto do autor.)

Est. XV

Fig. 25 — Vista de um dique de irrigação terminado com 3 passadas de cada lado. (Foto do autor.)

Fig. 26 — Vista de um terraço de base larga terminado com 12 passadas pelo lado de cima e 3 pelo lado de baixo. (Foto do autor.)

O número de voltas ou passadas para completar o serviço depende do volume de terra a ser transportado, da altura em que a terra deve ser elevada, do método de construção seguido, das caraterísticas do solo, do adestramento dos animais, e, finalmente, da habilidade do pessoal que trabalha com o equipamento.

Ao experimentarmos os nossos primeiros modêlos, em condições de terra massapé sêca, com animais e pessoal destreinados e sem usar extensão para a lâmina, gastamos 3 passadas de cada lado para construir um camalhão estreito à guisa de diques para irrigação, e 12 passadas pelo lado de cima e 3 pelo lado de baixo para construir um camalhão de base larga à guisa de terraço.

AGRADECIMENTOS

O autor é sinceramente grato aos colegas Emílio Germeck, André Tosello e Walter Schimidt pelo estímulo e valiosas sugestões oferecidas.

RESUMO

O autor em nota prévia apresenta um novo tipo de equipamento por êle desenvolvido para construir terraços, estradas rurais, canais escoadouros, diques de irrigação, cordões de contrôle de erosão e trabalhos similares.

O novo tipo de equipamento consiste essencialmente em uma forma especial de lâmina de madeira adaptada como um suplemento destacável por meio de ganchos e correntes a um arado de disco reversível, numa forma tal que a terra é desagregada pelo disco e transportada pela lâmina.

Um estudo comparativo, para situar a posição do novo tipo de equipamento perante os demais existentes, é apresentado, salientando como principais caraterísticas do novo conjunto : acessibilidade ao lavrador médio que dispõe de um arado de disco reversível, multiplicidade de uso na fazenda, simplicidade de construção e reversibilidade.

Sem entrar em detalhes, mas procurando delinear seus princípios básicos, o autor apresenta uma descrição da construção do suplemento e de seus engates. Com o mesmo critério é feita uma enumeração das regulações e ajustamentos do conjunto. Finalmente, são dadas algumas indicações gerais sôbre o funcionamento do novo tipo de equipamento.

SUMMARY

The author in a preliminary report presents a new type of equipment developed by him to build terraces, farm roads, channelways, irrigation ridges, contour ridges and similar works.

The new type of equipment consists essentially of a especial form of wood blade adapted as a dettachable supplement with hooks and chains on a two-way disk plow, in such way that the dirt is loosened by the disk and transported by the blade.

A comparative study to situate the position of the new type of equipment among the others is presented, emphasizing as principal characteristics of the new unit : accessibility to the average farmer who disposes of a two-way disk plow, multiplicity of use in the farm, simplicity of construction and reversibility.

Without going into details, but rather trying to delineate basic principles the author presents a description of the construction of the attachment and its hitches. Under the same criterion, an enumeration of the unit controlment and adjustments is made. At last, it is given some general indications regarding the operation of the new type of equipment.

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO "TUBÉRCULO-SEMENTE" NA PRODUÇÃO DO CARÁ

A. Pais de Camargo
e
O. J. Boock

Com o fim de estudarmos a influência do tamanho do "tubérculo-semente" de cará sôbre a produção, e determinarmos os tipos mais aconselháveis para o plantio, fizemos, a partir de 1940, várias experiências.

Nesses estudos empregamos o cará comumente cultivado no Estado de São Paulo: variedade "Amarelo" ou "Mimoso" (*Dioscorea alata* L.).

Instalamos, ao todo, seis ensaios, sendo quatro na Estação Experimental Central, em Campinas, e dois na Estação Experimental de Tietê.

As experiências foram executadas segundo o sistema de blocos ao acaso, fazendo-se sempre quatro repetições para cada tratamento. O espaçamento adotado em todos os ensaios foi o de 100 cm entre camalhões e 50 cm entre covas.

Estudamos, nas experiências efetuadas em Campinas, dois tipos de tubérculos-semente: graúdos e miúdos com, respectivamente, 350 e 50 gr de pêso médio. Nos ensaios realizados em Tietê, empregamos, além dos tratamentos citados, mais um tipo: sementes médias com, respectivamente, 150 gr por tubérculo. (Fig. 1).

Durante o período de vegetação dos ensaios, fizemos protocolos para anotar o estado geral das plantas e comparar o desenvolvimento das mesmas nos diversos canteiros. Para facilitar a comparação dos diversos tratamentos de um ensaio e dos diversos ensaios entre si, adotamos o sistema de dar notas a cada canteiro, na escala de 0 a 5; zero significando grau nulo, 1 — péssimo, 2 — mau, 3 — regular, 4 — bom e 5 — ótimo.

Isto pôsto, passamos a relatar cada uma dessas experiências, com exclusão da segunda, que, por estudar assunto de natureza diferente, não foi considerada no presente trabalho.

1.º Ensaio

Local: Estação Experimental Central, de Campinas
Plantio em 5 fev. 1940
Colheita em 30 set. 1940
Ciclo vegetativo: 8 meses
Canteiros: 2 linhas de 10 plantas cada uma.

Fig. 1 — Tipos de sementes que entraram em competição nos diversos ensaios

O ensaio teve a vegetação prejudicada pela sêca e por ter sido plantado tardiamente. Embora as plantas se desenvolvessem pouco, notamos que os canteiros plantados com sementes graúdas apresentavam muito melhor desenvolvimento, e, pelo protocolo feito em maio, obtivemos em média:

Tubérculos-semente graúdos..... Nota 3,0
„ „ miúdos ..... „ 1,5.

A diferença foi, portanto, bastante apreciável.

As produções foram, por conseguinte, baixas; mesmo assim, porém, os tratamentos com sementes graúdas produziram mais, como se pode ver no quadro seguinte:

QUADRO I

PRODUÇÃO DO 1.º ENSAIO SÔBRE A INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO "TUBÉRCULO-SEMENTE" DE CARÁ

Tubérculos-semente	Kg/canteiro de 10 m²					Ton. por	
	Séries					Ha.	alq.
	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	Média		
Graúdos	12,9	11,7	12,5	18,0	13,8	13,8	33,4
Miúdos	5,8	5,5	8,0	5,6	6,2	6,2	15,0

Feita a análise estatística — $S_{\bar{v}} = 1,2$ — o tratamento "sementes graúdas" mostrou-se superior ao tratamento "sementes miúdas", para $P = 0,05$.

Quanto aos pesos médios dos tubérculos colhidos, não houve diferença significativa entre êles, sendo, em média, de 78,5 gr e 73,9 gr, respectivamente, para cada tratamento.

3.º Ensaio

Local: Estação Experimental Central, de Campinas
Plantio em 7 dez. 1940
Colheita em 3 set. 1941
Ciclo vegetativo: 9 meses
Canteiros: 2 linhas de 10 plantas cada uma.

Êste ensaio foi também plantado tardiamente. No protocolo feito em 14 de março de 1941, portanto, 3 meses e 7 dias após o plantio, obtivemos, em média:

Tubérculos-semente graúdos.....Nota 4,9
,, ,, miúdos ..... ,, 2,7,

resultados que confirmam os dados obtidos no 1.º Ensaio, e que mostram o maior desenvolvimento das plantas provenientes de sementes graúdas.

As produções foram mais baixas do que as obtidas no 1.º Ensaio, mas as diferenças entre tratamentos foram acentuadas, conforme mostra o quadro II:

QUADRO II

PRODUÇÃO DO 3.º ENSAIO SÔBRE A INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO "TUBÉRCULO-SEMENTE" DE CARÁ

Tubérculos-semente	Kg/canteiro de 10 m²					Ton. por	
	Séries					Ha.	alq.
	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	Média		
Graúdos	11,6	10,0	11,9	10,6	11,0	11,0	26,6
Miúdos	4,8	3,3	3,7	4,2	4,0	4,0	9,7

Pelo cálculo estatístico — $S_{\bar{v}} = 0,3$ — o tratamento "sementes graúdas" foi superior ao tratamento "sementes miúdas", até para $P = 0,01$.

Pràticamente não houve diferença entre os pesos médios dos tubérculos colhidos, que foram de 108 gr para os graúdos e 107 gr para os miúdos.

4.º Ensaio

Local: Estação Experimental Central, de Campinas
Plantio em 17 dez. 1940
Colheita em 3 set. 1941
Ciclo vegetativo: aproximadamente de 8 e ½ meses.
Canteiros: 2 linhas de 10 plantas cada uma

O plantio foi também tardio. Por ocasião do protocolo, feito em março de 1941, obtivemos uma média de pontos igual a:

Tubérculos-semente graúdos.....Nota 4,4
„ „ miúdos ..... „ 2,0

Idênticamente aos ensaios anteriores, os canteiros com sementes graúdas apresentavam melhor vegetação.

Também neste ensaio as diferenças entre os dois tratamentos foram bem sensíveis, como podemos ver pelos dados do quadro III.

QUADRO III

PRODUÇÃO DO 4.º ENSAIO SÔBRE A INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO "TUBÉRCULO-SEMENTE" DE CARÁ

Tubérculos-semente	Kg/canteiro de 10 m²					Ton. por	
	Séries					Ha.	alq.
	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	Média		
Graúdos	12,1	8,9	9,0	7,9	9,5	9,5	23,0
Miúdos	6,0	2,2	3,8	3,0	3,7	3,7	8,9

A análise estatística mostrou o seguinte: $S_{\bar{y}} = 0,3$. O tratamento "sementes graúdas" foi superior ao tratamento "sementes miúdas", mesmo para $P = 0,01$.

Os pesos médios dos tubérculos colhidos foram, respectivamente, de 128 gr e 113 gr, para os tratamentos graúdos e miúdos, diferença essa, todavia, não significativa.

5.º Ensaio

Neste ensaio aumentamos o número de linhas por canteiro, e incluimos mais um tratamento com sementes de pêso médio intermediário, com cêrca de 150 gr.

Local: Estação Experimental de Tietê
Plantio em 28 out. 1941
Colheita em 19 agôsto 1942
Ciclo vegetativo: aproximadamente de 10 meses
Canteiros: 4 linhas de 10 plantas cada uma

O plantio foi feito em época normal. No dia 23 de abril fizemos o protocolo de vegetação, obtendo as seguintes médias:

Tubérculos-semente graúdos.....Nota 4,0
,, ,, médios..... ,, 3,7
,, ,, miúdos ..... ,, 2,5

Vê-se que, ainda aquí, os canteiros com sementes graúdas apresentavam melhor vegetação que os com sementes miúdas. O tipo intermediário pouco diferiu do graúdo.

Pelos dados do quadro IV, que reunem as produções dêste ensaio, vemos que a melhor produção foi obtida no tratamento "tubérculos graúdos", seguindo-se os tratamentos "tubérculos médios" e "miúdos".

QUADRO IV

PRODUÇÃO DO 5.º ENSAIO SÔBRE A INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO "TUBÉRCULO-SEMENTE" DE CARÁ

Tubérculos-semente	Kg/canteiro de 20 m²					Ton. por	
	Séries					Ha.	alq.
	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	Média		
Graúdos	57,6	59,2	40,9	51,4	52,3	26,1	63,2
Médios	53,8	49,1	46,8	46,6	49,1	24,5	59,3
Miúdos	41,8	32,8	32,7	25,9	33,3	16,6	40,2

$S_{\bar{v}} = 2,3$.

O tratamento "miúdos" foi estatìsticamente inferior aos demais, para P = 0,01 ; tratamentos "graúdos" e "médios" sem diferença significativa, mesmo para P = 0,05.

Os pesos médios dos tubérculos foram os seguintes: Sementes graúdas 326 gr ; sementes médias 423 gr, e sementes miúdas 392 gr. As sementes graúdas, como se observa, produziram tubérculos sensìvelmente menores que as demais. Essa diferença, porém, parece ser obra do acaso.

6.º Ensaio

Local: Estação Experimental de Tietê
Plantio em 20 set. 1942
Colheita em 24 jul. 1943
Ciclo vegetativo: 10 meses
Canteiros: 5 linhas de 10 plantas cada uma.

Nesse ensaio foram feitos três protocolos de vegetação, e seus resultados se acham agrupados no quadro que segue:

QUADRO V

PROTOCOLOS DE VEGETAÇÃO DO 6.º ENSAIO SÔBRE A INFLUÊNCIA DO TAMANHO DOS "TUBÉRCULOS-SEMENTE" DE CARÁ

Tubérculos-semente	Notas dadas nos protocolos em:			Média geral
	19 dez. 42	2 mar. 43	11 mai. 43	
Graúdos	4,1	5,0	4,3	4,5
Médios	3,3	3,6	3,5	3,5
Miúdos	2,8	2,5	2,8	2,7

Vemos, pois, que, idênticamente aos ensaios anteriores, a melhor nota de protocolo foi obtida pelo tratamento "sementes graúdas".

As produções obtidas vieram, mais uma vez, confirmar os resultados dos ensaios anteriores, conforme os dados do quadro VI:

QUADRO VI

PRODUÇÃO DO 6.º ENSAIO SÔBRE A INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO "TUBÉRCULO-SEMENTE" DE CARÁ

Tubérculos-semente	Kg/canteiro de 25 m²					Ton. por	
	Séries					Ha.	alq.
	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	Média		
Graúdos	92,7	84,0	95,7	89,4	90,4	36,2	87,6
Médios	77,0	66,2	47,5	65,8	64,1	25,6	61,9
Miúdos	57,5	57,5	34,0	42,5	47,9	19,2	46,5

Estatìsticamente $S_{\bar{y}} = 4,55$.

Tratamento "graúdas" superior ao "médias", para P = 0,05
" "graúdas" " " "miúdas", até para P = 0,01
" "médias" " " "miúdas" para P = 0,05

Os tubérculos colhidos apresentaram os seguintes pesos médios: sementes graúdas 488 gr; sementes médias 556 gr, e sementes miúdas 528 gr. Idênticamente ao 5.º Ensaio, as sementes graúdas apresentaram tubérculos com menores pesos médios que os demais tratamentos.

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Como podemos ver pelos dados constantes dos quadros I a VI, as maiores produções foram sempre obtidas nos canteiros plantados com sementes graúdas. Houve uma correlação positiva entre o tamanho da semente usada e a produção obtida. Isso pode ser observado fàcilmente no quadro VII, o qual resume os dados de todos os ensaios.

QUADRO VII

PRODUÇÕES MÉDIAS DOS VÁRIOS ENSAIOS SÔBRE A INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO "TUBÉRCULO-SEMENTE" DE CARÁ

Médias de	Localidade	"Tubérculos-semente"	TON. POR HECTARE					Média geral Ton.
			Ensaios					
			1.º	3.º	4.º	5.º	6.º	
3 ensaios	Campinas	Graúdos ...	13,8	11,0	9,5	—	—	11,4
		Miúdos.....	6,2	4,0	3,7	—	—	4,6
2 ensaios	Tietê	Graúdos ...	—	—	—	26,1	36,2	31,1
		Médios	—	—	—	24,5	25,6	25,0
		Miúdos.....	—	—	—	16,6	19,2	17,9

De fato, êste quadro mostra que, em ambas as localidades, as sementes maiores foram mais produtivas. Em Campinas, a média dos 3 ensaios alcançou para as sementes graúdas 11,4 Ton/Ha, enquanto que, para as miúdas, ela foi apenas de 4,6 Ton/Ha. Em Tietê, embora as produções fôssem em geral mais elevadas, verificou-se o mesmo fato. Os tratamentos "sementes graúdas", "médias" e "miúdas" produziram em média, respectivamente, 31,1, 25,0 e 17,9 Ton/Ha.

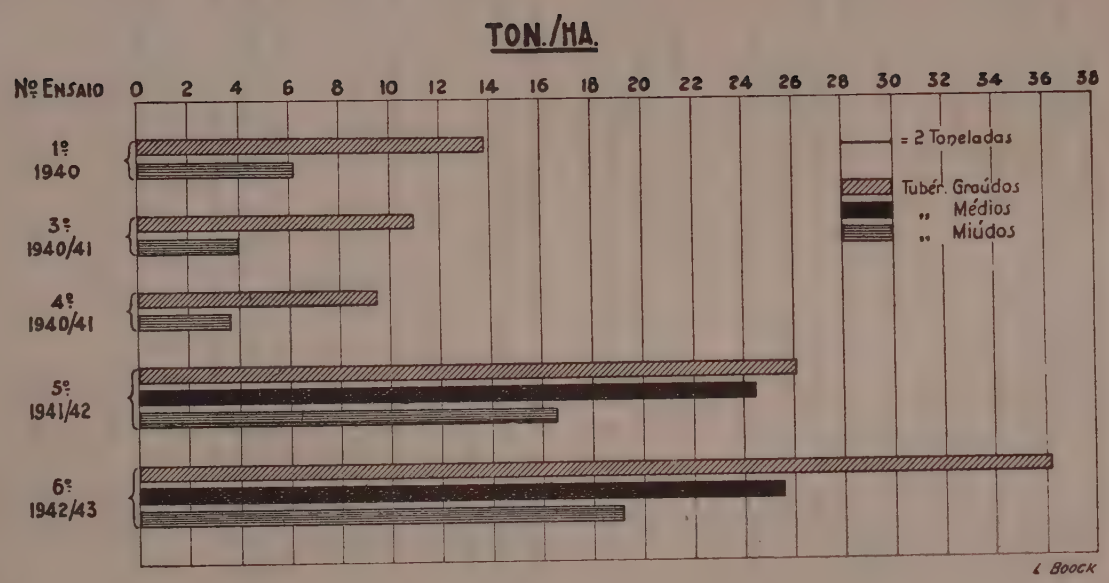

GRÁFICO I - COMPARAÇÃO DAS PRODUÇÕES OBTIDAS NOS DIVERSOS ENSAIOS DE TAMANHO DE TUBÉRCULOS-SEMENTE DE CARÁ

Não devemos, entretanto, considerar como mais vantajosos os tratamentos correspondentes às sementes maiores sòmente por darem produções brutas mais elevadas. É necessário levar em conta que êsses tratamentos correspondem a um notável aumento no pêso das sementes a empregar. Sendo mais ou menos invariável o número de tubérculos plantados, é claro que, quanto maior o tamanho das sementes, tanto maior será o pêso total das mesmas.

Além disso, os tubérculos-semente "graúdos" são muito valorizados. Constituem um tipo bastante apreciado para o consumo e, por isso, bem pago nos mercados. Seu valor unitário pode ser considerado como muito superior ao da respectiva produção, a qual é constituída de tubérculos dos mais variados tipos, boa parte de baixo valor e de pequena aceitação nos mercados.

Vários fatôres, tais como transportes, armazenamentos, catações, perda de pêso das sementes, além do juro do capital empatado com as mesmas, vêm concorrer para tornar ainda mais elevado o valor do produto na época da plantação.

As sementes miúdas, ao contrário, são muito pouco valorizadas, por não se prestarem para os mercados; valem mesmo muito menos que a média da respectiva produção.

Considerando êsses fatos, podemos ver que se torna muito difícil determinar, sob o ponto de vista econômico, o tipo de sementes mais vantajoso. Se, de um lado, as sementes maiores são mais produtivas, de outro, seu emprêgo é muito mais dispendioso.

Limitaremos, por êsses fatos, a fazer aquí um estudo comparativo das médias dos resultados experimentais obtidos, a fim de facilitar ao lavrador a escolha do tipo de semente mais vantajoso para seu caso particular.

Damos, para isso, no quadro VIII, os dados obtidos das médias relativas aos diversos tratamentos, em Campinas e em Tietê:

QUADRO VIII

QUANTIDADE DE SEMENTES UTILIZADAS, SUAS PRODUÇÕES E RESPECTIVAS RELAÇÕES ENTRE Kg PLANTADOS E Kg COLHIDOS. MÉDIAS DOS ENSAIOS INSTALADOS EM CAMPINAS E EM TIETÊ

LOCAL	TUBÉRCULOS-SEMENTE	TON. POR HECTARE			Kg plantados para Kg colhidos.
		plantados	colhidos	prod. líquida (colh.-plant.)	
Campinas	Graúdos	7,0	11,4	4,4	1 : 1,6
	Miúdos	1,0	4,6	3,6	1 : 4,6
Tietê	Graúdos	7,0	31,1	24,1	1 : 4,4
	Médios	3,0	25,0	22,0	1 : 8,3
	Miúdos	1,0	17,9	16,9	1 : 17,9

Observa-se, por êste quadro, que as sementes maiores foram mais produtivas. Essa vantagem diminue, porém, sensìvelmente, se deduzirmos da produção o pêso das sementes empregadas no plantio, isto é, se compararmos apenas as produções líquidas dos diversos tratamentos.

Tomando os ensaios levados a efeito em Campinas, vemos que, comparando-se as produções líquidas das sementes graúdas com as das miúdas, a superioridade das primeiras quase desaparece, pois se reduz a 0,8 Ton/Ha (4,4 — 3,6).

Para os ensaios efetuados em Tietê, essa superioridade das sementes maiores decresceu em grande parte, porém não tão acentuadamente como em Campinas.

Comparando-se as produções líquidas das sementes graúdas com as das médias, nos ensaios de Tietê, nota-se que a diferença favorável às graúdas é de apenas 2,1 Ton/Ha (24,1 — 22,0) e, portanto, relativamente insignificante.

De outro lado, confrontando-se qualquer dêsses tipos de sementes com o de miúdas, pode-se observar sensível superioridade dos mesmos sôbre êste último. Entre graúdas e miúdas, a diferença favorável aos primeiros foi de 7,2 Ton/Ha (24,1 — 16,9) e entre as médias e miúdas de 5,1 Ton (22,0 — 16,9).

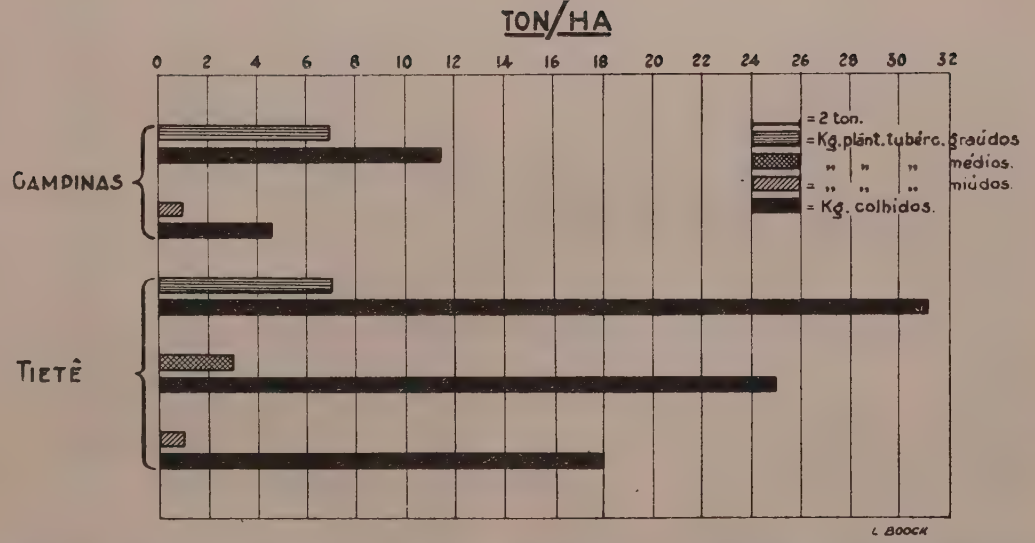

GRÁFICO II - MEDIAS DOS PESOS DAS SEMENTES E RESPECTIVAS PRODUÇÕES DOS ENSAIOS DE TAMANHO DE TUBERCULOS-SEMENTE DE CARÁ

Levando-se, porém, em consideração as relações entre Kg de tubérculos plantados e Kg de tubérculos colhidos, as sementes menores mostram relativa superioridade.

Para as experiências efetuadas em Campinas, as relações entre Kg colhidos e Kg plantados, no caso das sementes graúdas, foi de, apenas, 1 : 1,6, relação que se alargou no das miúdas para 1 : 4,6. Nas experiências levadas a efeito em Tietê, as aludidas relações foram ainda mais diferenciadas entre os diversos tipos de sementes; sendo 1 : 4,4 para as graúdas, alargou-se para 1 : 8,3 no caso das médias, atingindo 1 : 17,9 no das miúdas.

Em resumo, as sementes maiores revelaram-se, de modo absoluto, mais produtivas que as menores. Ao contrário, considerando-se relações entre Kg colhidos e Kg plantados, estas mostraram-se relativamente mais produtivas que aquelas.

Os ensaios demonstraram não haver correlação entre o pêso médio das sementes plantadas e o pêso médio do produto colhido, como se pode ver no quadro IX, que resume os dados correspondentes de todos os ensaios.

QUADRO IX

PESOS MÉDIOS DOS TUBÉRCULOS COLHIDOS NOS DIVERSOS ENSAIOS

LOCAL	Tubérculos-semente	PÊSO MÉDIO, EM gr — Ensaios					Média geral
		1.º	3.º	4º	5.º	6.º	
Campinas	Graúdos	78	108	128	—	—	105
	Miúdos	74	107	113	—	—	98
Tietê	Graúdos	—	—	—	326	488	407
	Médios	—	—	—	423	556	489
	Miúdos	—	—	—	392	528	460

Nos ensaios efetuados em Campinas e em Tietê, como vemos no quadro acima, houve pequenas diferenças entre os pesos médios do produto, de um tratamento para outro. É interessante notar que, enquanto em Campinas as sementes graúdas produziram tubérculos maiores, em Tietê se deu justamente o contrário.

RESUMO

1 — Neste trabalho apresentamos os resultados de 4 anos de experiências sôbre a influência dos tamanhos de "tubérculos-semente" na produção do cará — (*Dioscorea alata* L.) — as quais foram efetuadas nas Estações Experimentais de Campinas e Tietê.

2 — Nas experiências levadas a efeito na Estação Experimental de Campinas, empregamos apenas dois tipos de "tubérculos-semente": graúdos e miúdos com, respectivamente, 350 e 50 gr de pêso médio, ao passo que, nas realizadas em Tietê, empregamos, além dos tratamentos citados, mais um tipo: sementes médias, com, aproximadamente, 150 gr por tubérculo.

3 — As maiores produções, por unidade de superfície, foram obtidas com o plantio de "tubérculos-semente" graúdos (350 gr em média).

4 — Considerando-se, porém, a relação entre Kg plantados e Kg colhidos, as sementes menores mostraram-se relativamente mais produtivas que as maiores.

5 — Econômicamente, é preferível empregar tubérculos-semente pequenos, pois, com um empate de capital muito menor em sementes, o lavrador obterá uma produção, por unidade de superfície, relativamente pouco inferior à obtida com os tipos maiores.

A conveniência do emprêgo dos tipos de tubérculos-semente maiores, dependerá, naturalmente, do preço pelo qual o agricultor possa encontrá-los na época do plantio.

6 — Os ensaios demonstraram não haver correlação entre o pêso médio das sementes plantadas e o pêso médio do produto colhido.

SUMMARY

1. — The present paper contains the results of four years experiments with regard to the influence of size of "seed-tubers", on yam (*Dioscorea alata*, L.) production. Trials have been carried out at Campinas and Tietê Experiment Stations.

2. — At Campinas Experiment Station the studies comprised two seed-tuber sizes, viz. 350 and 50 gr weight, whereas at Tietê, seed-tubers 150 gr average weight were also considered.

3. — The greatest yields were obtained from seed-tubers 350 gr average weight.

4. — Taking into consideration the amount of planted seed tubers, in proportion with its yield, seeds of the smaller size were relatively more productive than the large ones.

5. — From the economical standpoint it is advisable to plant small seed tubers, because it requires a smaller investment and the yield obtained is very little beneath that obtained with big seed tubers.
Price of big seed-tubers at planting time will decide whether or not they should be used.

6. — The experiments have shown there to be no correlation between average weight of seed tubers and average weight of harvested yam.

COMPÔS E IMPRIMIU
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA
Salles Oliveira & Cia. Ltda.
RUA AUGUSTA, 235 -- SÃO PAULO

SECÇÕES TÉCNICAS

Secção de Agro-Geologia: — J. E. de Paiva Neto, Marger Gutmans, Mário Seixas Queiroz, José Setzer, Luiz Antônio Maciel, Alcir Cesar do Nascimento, Alfredo Kupper, Renato Almicare Catani.

Secção de Botânica : — A. P. Viégas, Coarací M. Franco, A. Sousa Lima, Paulo V. C. Bittencourt, Alcides Ribeiro Teixeira, Luiza Cardoso.

Secção de Café : — J. E. Teixeira Mendes, Antônio J. Sousa, João Aloisi Sobrinho, Romeu Inforzato.

Secção de Cereais e Leguminosas : — Gláuco Pinto Viégas, Neme Abdo Neme, H. Silva Miranda, Heitor de Castro Aguiar, Paulo Bruhms Filho, Milton Alcovér.

Secção de Fumo e de Plantas Inseticidas e Medicinais : — Abelardo Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, Ademar Jacob, Edmar J. Kiehl.

Secção de Cana de Açúcar : — José Vizioli, Sebastião de Campos Sampaio, C. de Castro Neves.

Secção de Oleaginosas : — Pedro T. Mendes, Otacílio Ferreira de Sousa, Joaquim Bento Rodrigues.

Secção de Química Mineral : — Otávio Sáes, João B. C. Neri Sobrinho, Afonso de Sousa Gomide.

Secção de Raízes e Tubérculos : — J. Bierrenbach de Castro, Edgard S. Normanha, A. P. Camargo, Olavo J. Boock, Araken Soares Pereira.

Secção de Tecnologia Agrícola : — Augusto Frota de Sousa, Francisco' A. Correia, Flávio Beltrame, José Pio Neri, Arí de Arruda Veiga.

Secção de Fisiologia e Alimentação das Plantas.

Secção de Tecnologia de Fibras.

Secção de Técnica Experimental e Cálculos.

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Boracéia:
Central de Campinas: — Paulo Cuba.
Ubatuba: — Rafael Munhoz.

Jundiaí: — E. Palma Guião.
Limeira: — A. J. Rodrigues Filho.
Pindorama: — Rubens A. Bueno.
Piracicaba — Homero C. Arruda
Ribeirão Preto: — Roberto Rodrigues, O. Augusto Mamprim, Antônio Gentil Gomes.
São Roque: — J. Seabra Inglês de Sousa.
Sorocaba: — Orlando A. Figueiredo.
Tatuí: — José Moreira Sales.
Tietê: — Miguel A. Anderson.
Tupí: — Argemiro Frota.

SUB-ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Capão Bonito — José Moreira Sales.
Mococa — Lineu C. Sousa Dias.
Jaú
Pederneiras — Hélio de Morais.
Santa Rita — Manoel Saraiva Júnior.
Monte Alegre — Vicente Gonçalves de Oliveira.
Pindamonhangaba —
S. Bento do Sapucaí —

COMPÔS E IMPRIMIU
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA
Salles Oliveira & Cia. Ltda.
RUA AUGUSTA, 235 — SÃO PAULO